

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3062777号  
(P3062777)

(45)発行日 平成12年 7 月12日 (2000. 7. 12)

(24)登録日 平成12年 5 月12日 (2000. 5. 12)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup> 識別記号

G 0 8 G 1/09

G 0 1 C 21/10

G 0 8 G 1/0969

F I

G 0 8 G 1/09

G 0 1 C 21/10

G 0 8 G 1/0969

V

S

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平4-186768

(22)出願日 平成 4 年 7 月14日 (1992. 7. 14)

(65)公開番号 特開平6-36187

(43)公開日 平成 6 年 2 月10日 (1994. 2. 10)

審査請求日 平成10年10月27日 (1998. 10. 27)

(73)特許権者 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

(72)発明者 関根 浩

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式  
会社本田技術研究所内

(72)発明者 浅沼 信吉

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式  
会社本田技術研究所内

(72)発明者 新井 雅之

埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式  
会社本田技術研究所内

(74)代理人 100071870

弁理士 落合 健 (外 1 名)

審査官 仲村 靖

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自動車の車速制御装置

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両が走行する道路の地図を出力する地図情報出力手段 (2) と、地図上における車両の現在位置を出力する現在位置検出手段 (1) と、車速 ( $V_0$ ) を検出する車速検出手段 (6) と、車両が走行する道路の路面状態 (K) を検出する路面状態検出手段 (10) と、車速 ( $V_0$ ) を調整する車速調整手段 (13) と、この車速調整手段 (13) を作動させる制御手段 (3) とを備えてなり、

前記制御手段 (3) は、車両がコーナーを適正な車速で通過するために必要な減速度の基準となる基準減速度 ( $\beta_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ) を路面状態検出手段 (10) の出力に基づいて求める基準減速度演算手段 ( $M_1$ ) と、路面状態検出手段 (10)、地図情報出力手段 (2) 及び現在位置検出手段 (1) の出力に基づいて車両が道路の

2

コーナーを通過し得る通過適正車速 ( $V_p$ ) を求める通過適正車速演算手段 ( $M_2$ ) と、通過適正車速演算手段 ( $M_2$ ) 及び車速検出手段 (6) の出力に基づいて前記コーナーを通過するために必要な車両の減速度 ( $\beta_p$ ) を演算する減速度演算手段 ( $M_3$ ) と、基準減速度演算手段 ( $M_1$ ) 及び減速度演算手段 ( $M_3$ ) の出力を比較して減速度演算手段 ( $M_3$ ) で求めた減速度 ( $\beta_p$ ) が基準減速度演算手段 ( $M_1$ ) で求めた基準減速度 ( $\beta_1$ ) を越えた場合に前記車速調整手段 (13) を作動させる判断手段 ( $M_4$ ) とを備えたことを特徴とする、自動車の車速制御装置。

【請求項 2】 減速度演算手段 ( $M_3$ ) で求めた減速度 ( $\beta_p$ ) が、基準減速度演算手段 ( $M_1$ ) で求めた前記基準減速度 ( $\beta_1$ ) よりも小さい基準減速度 ( $\beta_2$ ) を越えた場合に警報手段 (12) を作動させることを特徴

とする、請求項 1 記載の自動車の車速制御装置。

【請求項 3】 基準減速度演算手段 ( $M_1$ ) 及び車速検出手段 (6) の出力に基づいて地図上の演算区間 (S) を決定することを特徴とする、請求項 1 記載の自動車の車速制御装置。

【請求項 4】 基準減速度演算手段 ( $M_1$ ) がドライバー状態に応じて基準減速度 ( $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ) を補正可能であることを特徴とする、請求項 1 記載の自動車の車速制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車両が走行する道路の地図を出力する地図情報出力手段と、地図上における車両の現在位置を出力する現在位置検出手段とを備えた所謂ナビゲーションシステムを利用し、車両の走行速度を予め適切な値に制御することにより道路のコーナー等を適正に通過するための自動車の車速制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ナビゲーションシステムを利用した走行情報表示装置として、例えば特開昭 60-89298 号公報に記載されたものが公知である。

【0003】 上記走行情報表示装置は、車両の現在位置と道路のコーナーの曲り具合とに基づいて、現在の車速では通過できないコーナーを車両の進行方向の一定区間に亘って検出するとともに、前記コーナーを適正に通過し得る適正車速を演算し、この適正車速を気象条件、車両重量、乗車員数等の車両状態に応じて補正するようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来の技術は、車速が車両の進行方向の一定の区間 (即ち演算区間) に存在するコーナーを通過し得る適正車速を越えた場合に警報を発しているため、車両の現在位置と前記コーナーとの距離の大小に関わらず一律に警報が発せられることになり、ドライバーに必ずしも的確な情報を与えることができなかった。また、前記演算区間の長さが固定されているため、車速が小さく且つ路面がスリッパし難い場合には演算区間が過大になり、逆に車速が大きく且つ路面がスリッパし易い場合には演算区間が過小になる可能性があった。

【0005】 本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、車両がその走行経路に存在するコーナーを通過できるように一層精密な情報を与え、車速をより適切に制御することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成するために、本発明は、車両が走行する道路の地図を出力する地図情報出力手段と、地図上における車両の現在位置を出力する現在位置検出手段と、車速を検出する車速検出手段と、車両が走行する道路の路面状態を検出する路面状

態検出手段と、車速を調整する車速調整手段と、この車速調整手段を作動させる制御手段とを備えてなり、前記制御手段は、車両がコーナーを適正な車速で通過するために必要な減速度の基準となる基準減速度を路面状態検出手段の出力に基づいて求める基準減速度演算手段と、路面状態検出手段、地図情報出力手段及び現在位置検出手段の出力に基づいて車両が道路のコーナーを通過し得る通過適正車速を求める通過適正車速演算手段と、通過適正車速演算手段及び車速検出手段の出力に基づいて前記コーナーを通過するために必要な車両の減速度を演算する減速度演算手段と、基準減速度演算手段及び減速度演算手段の出力を比較して減速度演算手段で求めた減速度が基準減速度演算手段で求めた基準減速度を越えた場合に前記車速調整手段を作動させる判断手段とを備えたことを第 1 の特徴とする。

【0007】 また本発明は前述の第 1 の特徴に加えて、減速度演算手段で求めた減速度が、基準減速度演算手段で求めた前記基準減速度よりも小さい基準減速度を越えた場合に警報手段を作動させることを第 2 の特徴とする。

【0008】 また本発明は前述の第 1 の特徴に加えて、基準減速度演算手段及び車速検出手段の出力に基づいて地図上の演算区間を決定することを第 3 の特徴とする。

【0009】 また本発明は前述の第 1 の特徴に加えて、基準減速度演算手段がドライバー状態に応じて基準減速度を補正可能であることを第 4 の特徴とする。

【0010】

【実施例】 以下、図面に基づいて本発明の実施例を説明する。

【0011】 図 1～図 10 は本発明の一実施例を示すもので、図 1 は自動車の車速制御装置の全体構成を示すブロック図、図 2 は制御部のブロック図、図 3 は車速制御装置の作用を示すメインルーチンのフローチャート、図 4 は図 3 のステップ S 3 のサブルーチンのフローチャート、図 5 は設定最大旋回加速度  $\alpha_0$  と設定最大減速度  $\beta_0$  の関係を示す概念図、図 6 は図 3 のステップ S 8 のサブルーチンのフローチャート、図 7 は道路の曲率半径 R を求める手法の説明図、図 8 は減速度  $\beta_p$  を求める手法の説明図、図 9 は作用の説明図、図 10 は作用の説明図である。

【0012】 図 1 において、N は自動車用ナビゲーションシステムであって、その内部に周知の慣性航法装置 1、IC カードや CD-ROM を用いた地図情報出力手段 2 及び後述の種々の演算を行う制御部 3 を備える。慣性航法装置 1 は、衛星通信装置 4 或いは近接通信装置 5 からの自車位置情報、道路情報、交通情報等に加えて車速検出手段 6 及びヨーレート検出手段 7 からの信号を受け、これと前記地図情報出力手段 2 からの地図データとに基づいて、自車の現在位置や目的地までの経路を演算し、これをマンマシンインターフェイス 8 を介して CR

T9に表示するものである。路面状態検出手段10は、前記衛星通信装置4や近接通信装置5からのデータあるいはそれまでの車両の運動状態を表す車両運動状態データ等から、路面の摩擦係数がどのような状態にあるかを判断する。そして、前記制御部3は、地図情報出力手段2からの地図データ、路面状態検出手段10からの路面状態データ及び前記車速検出手段6からの車速信号に基づき、リアルタイムに後述の種々の演算を行うものである。

【0013】Cは車速調整装置であって、その内部に画像作成手段11、警報手段12及び車速調整手段13を備える。画像作成手段11は例えばヘッドアップディスプレイよりなり、コーナーの曲率半径やそのコーナーの通過可能速度等を表示する。警報手段12はブザーやチャイム等の音響手段よりなり、ドライバーに走行速度を減速するように警報を発する。車速調整手段13はブレーキ装置やオートクルーズ装置等からなり、コーナーを通過し得るように車両の走行速度を調整する。

【0014】図2に示すように、ナビゲーションシステムNの制御部3は、基準減速度演算手段M<sub>1</sub>、通過適正車速演算手段M<sub>2</sub>、減速度演算手段M<sub>3</sub>、及び判断手段M<sub>4</sub>を備える。基準減速度演算手段M<sub>1</sub>は、路面状態検出手段10の出力に基づいて車両の基準減速度( $\beta_0$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ )を、通過適正車速演算手段M<sub>2</sub>は、路面状態検出手段10、地図情報出力手段2及び慣性航法装置1の出力に基づいて車両が道路のコーナーを通過し得る通過適正車速V<sub>p</sub>を、減速度演算手段M<sub>3</sub>は通過適正車速演算手段M<sub>2</sub>及び車速検出手段6の出力に基づいてコーナーを通過するために必要な車両の減速度 $\beta_p$ をそれぞれ演算するものである。そして、減速度演算手段M<sub>3</sub>で求めた減速度 $\beta_p$ が基準減速度演算手段M<sub>1</sub>で求めた基準減速度 $\beta_1$ ,  $\beta_2$ を越えた場合に、判断手段M<sub>4</sub>が車速調整装置Cが作動させるようになっている。

【0015】次に、前記構成を備えた自動車の車速制御装置の作用を、図3のフローチャートに基づいて説明する。

【0016】まず、プログラムが実行される前に、ナビゲーションシステムNによって地図上における自車の位置と目的地までの走行経路が検索され、これがCRT9に表示される。続いて、慣性航法装置1で得られた自車の現在位置座標O( $X_0$ ,  $Y_0$ )が制御部3に入力されるとともに(ステップS1)、車速検出手段6で検出した車速がV<sub>0</sub>が制御部3に入力され(ステップS2)、更に路面状態検出手段10により路面状態即ち路面の摩擦係数が検出される(ステップS3)。

【0017】ステップS3の内容を、そのサブルーチンである図4のフローチャートの基づいて説明する。

【0018】まず、路面が濡れているか否かが判断され(ステップS31)、その答がNOであって路面が乾いている場合には、路面状態係数 $K=K_1$ が選択される

(ステップS32)。前記ステップS31の答がYESであって路面が濡れている場合には、その路面が積雪状態にあるか否かが判断され(ステップS33)、その答がNOであって単に雨によって路面が濡れている場合には路面状態係数 $K=K_2$ が選択される(ステップS34)。前記ステップS33の答がYESであって積雪状態である場合には、更に路面が凍結しているか否かが判断され(ステップS35)、その答がNOであって凍結していない場合には路面状態係数 $K=K_3$ が選択される(ステップS36)。一方、前記ステップS35の答がYESであって路面が凍結している場合には、路面状態係数 $K=K_4$ が選択される(ステップS37)。

【0019】上記各路面状態係数K( $K_1 \sim K_4$ )は路面の摩擦係数に対応するもので、その大きさは $K_1$ (ドライ) $>K_2$ (ウエット) $>K_3$ (積雪) $>K_4$ (凍結)の順となる。

【0020】図3のフローチャートに戻り、車両がコーナーを通過する際にタイヤが担持し得る最大横力、即ち横加速度に対応する設定最大旋回加速度 $\alpha_0$ が、
$$\alpha_0 = k_0 \times K \times g \quad \dots (1)$$

に基づいて演算される(ステップS4)。ここで $k_0$ は係数( $0 < k_0 < 1$ )、Kは前記路面状態係数、gは重力加速度である。

【0021】続いて、車両がコーナーを通過するための減速度の基準となる設定最大減速度 $\beta_0$ が、
$$\beta_0 = \{ (K \times g)^2 - \alpha_0^2 \}^{1/2} = (1 - k_0^2)^{1/2} \times K \times g \quad \dots (2)$$

に基づいて演算される(ステップS5)。

【0022】図5に示されるように、タイヤのグリップ限界を示す円の半径はベクトル $K \times g$ の絶対値に対応しており、前記設定最大旋回加速度 $\alpha_0$ 及び前記設定最大減速度 $\beta_0$ はベクトル $K \times g$ の横方向成分と前後方向成分に対応する。従って、路面状態係数K( $K_1 \sim K_4$ )の値が小さい程、即ち路面がスリップし易い状態にある程設定最大減速度 $\beta_0$ の値は小さくなる。

【0023】次に、前記設定最大減速度 $\beta_0$ に所定の係数 $k_1$ ,  $k_2$ ( $0 < k_2 < k_1 < 1$ )を乗算することにより、設定減速度 $\beta_1$ 及び設定減速度 $\beta_2$ を算出する(ステップS6)。設定減速度 $\beta_1$ 、設定減速度 $\beta_2$ 及び設定最大減速度 $\beta_0$ は、 $\beta_2 < \beta_1 < \beta_0$ の大小関係にあり、設定最大減速度 $\beta_0$ は車両が減速できる最大値に対応し、設定減速度 $\beta_1$ は車両の減速度がその値を越えそうになると前記車速調整手段13を作動させるしきい値となり、また設定減速度 $\beta_2$ は車両の減速度がその値を越えそうになると前記警報手段12を作動させるしきい値となる。

【0024】次に、その時の車速V<sub>0</sub>と前記設定減速度 $\beta_2$ とに基づいて演算区間Sが、
$$S = V_0^2 / 2 \beta_2 \quad \dots (3)$$

によって演算される(ステップS7)。演算区間Sは、

車速 $V_0$ で走行中の車両が設定減速度 $\beta_2$ で減速した場合、停止するまでに要する走行距離に対応するものであり、この演算区間 $S$ の範囲に存在するコーナーを車両が通過できるように制御部3が所定の演算を実行する。

【0025】次に、車速 $V_0$ で走行する車両が現在の位置から所定のコーナーまでの減速区間 $S_p$ を走行する間に適正速度 $V_p$ まで減速するために必要な減速度 $\beta_p$ を算出する(ステップS8)。

【0026】ステップS8の内容を、そのサブルーチンである図6のフローチャート及び図7、図8の説明図に

10

に基づいて説明する。

$$V_p = D_1 \times (\alpha_0 \times R)^{1/2} \quad \dots (4)$$

に基づいて演算する(ステップS85)。適正速度 $V_p$ は、ノードPにおける車速がその値以下であれば該ノードPを通過できる値であって、 $\alpha_0$ は前記設定最大旋回加速度 $\alpha_0$ であり、 $R$ は後述の(10)式で与えられるコーナーの曲率半径である。また、 $D_1$ はドライバー状態、すなわちドライバーの疲労度や運転技量等によって決められる係数である( $0 < D_1 < 1$ )。

【0028】ここで、前記適正速度 $V_p$ を求める手法を※20

$$\cos \theta = \frac{\{(X_b - X_a) \times (X_c - X_b) + (Y_b - Y_a) \times (Y_c - Y_b)\}}{(L_1 \times L_2)} \quad \dots (5)$$

で表され、また  $\sin \theta$ は、

$$\sin \theta = (1 - \cos^2 \theta)^{1/2} \quad \dots (6)$$

で与えられる。

★

$$L_1 = \{(X_b - X_a)^2 + (Y_b - Y_a)^2\}^{1/2} \quad \dots (7)$$

$$L_2 = \{(X_c - X_b)^2 + (Y_c - Y_b)^2\}^{1/2} \quad \dots (8)$$

$$L_3 = \{(X_c - X_a)^2 + (Y_c - Y_a)^2\}^{1/2} \quad \dots (9)$$

で与えられる。

【0031】一方、三角形 $oac$ について、 $L_3 = 2R \sin \theta$ から、

$$R = L_3 / 2 \sin \theta \quad \dots (10)$$

が成り立ち、結局曲率半径 $R$ は、前記(5)～(9)

式、即ち前記3点 $a(X_a, Y_a)$ 、 $b(X_b, Y_b)$ 、 $c(X_c, Y_c)$ の座標から求められる。而して前記(4)式の曲率半径 $R$ に(10)式の値を代入することにより適正速度 $V_p$ が求められる。

30 ☆  $Y_b)$ 、 $c(X_c, Y_c)$ の座標から求められる。而して前記(4)式の曲率半径 $R$ に(10)式の値を代入することにより適正速度 $V_p$ が求められる。

【0032】次に、最初のノードPに対応する減速度 $\beta_p$ が、

$$\beta_p = (V_0^2 - V_p^2) / 2 S_p \quad \dots (11)$$

に基づいて演算される(ステップS86)。ここで、減速度 $\beta_p$ は、車速 $V_0$ の車両が距離 $S_p$ の区間で適正速度 $V_p$ まで減速するのに必要な減速度に対応する。

【0033】上述のようにして最初のノードPに対応する減速度 $\beta_p$ が求められると、前記 $S_0$ を求めた距離 $S_p$ で置き換えるとともに、最初のノードであったP点をO点に置き換える(ステップ87)。

【0034】上述のようにしてステップ82～ステップ87の第1回目のループが完了すると、再びステップ82に戻って第2回目のループが実行される。即ち、ステップ83で次のノードPの座標が読み込まれ、ステップ83で第1回目のループで求めたOP(図8における距離Aに対応)に新たに求めたOP(図8における距離Bに対応)を加算することにより $S_p$ (図8における距離

50

\*【0027】まず、 $S_0$ の値を初期値0に設定するとともに(ステップS81)、車両の現在位置O( $X_0, Y_0$ )に最も近い最初のノードの座標P( $X_p, Y_p$ )を読み込む(ステップS82)。次に、車両の現在位置Oと前記ノードPまでの距離OPを前記 $P_0$ (=0)に加算することにより距離 $S_p$ を演算する(ステップS83)。ここで、距離OPは図8における距離Aに対応している。続いて、前記距離 $S_p$ が演算区間 $S$ よりも小さいか否かを判断し(ステップS84)、その答がYESであって距離 $S_p$ が演算区間 $S$ よりも小さい場合には前記ノードPに対応する適正速度 $V_p$ を、

※説明する。

【0029】図7において、車両の走行経路上の近接した3点 $a(X_a, Y_a)$ 、 $b(X_b, Y_b)$ 、 $c(X_c, Y_c)$ を取り、曲率中心O点からの前記走行経路上の3点 $a$ 、 $b$ 、 $c$ までの距離(曲率半径)を $R$ とし、 $a$ 点と $b$ 点間の距離を $L_1$ 、 $b$ 点と $c$ 点間の距離を $L_2$ 、 $c$ 点と $a$ 点間の距離を $L_3$ とすると、線分 $ab$ と線分 $bc$ の成す各 $\theta$ の余弦は、

★【0030】また、距離 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ はそれぞれ、

A+Bに対応)を求める。そしてステップ84で前記 $S_p$ が演算区間 $S$ に達していなければ、ステップ85で前記2番目のノードPに対応する減速度 $\beta_p$ を演算し、ステップ87で新たな $S_p$ (=A+B)を $S_0$ に置き換えるとともに、ノードであったP点をO点に置き換える。

【0035】上記ループはステップ84で距離 $S_p$ が演算区間 $S$ を越えるまで繰り返され、その度に車両の現在位置Oからの距離 $S_p$ がA、A+B、A+B+C、A+B+C+D…のように異なる複数のノードPにおける減速度 $\beta_p$ が演算される。

【0036】さて、ステップ84で距離 $S_p$ が演算区間 $S$ を越えて、演算区間 $S$ 内にある全てのノードPにおける減速度 $\beta_p$ が演算されると、再び図3のフローチャートに戻り、各ノードPに対応して求めた減速度 $\beta_p$ の内

の最大のもの、即ち減速条件が最も厳しいものとステップS6で求めた設定減速度 $\beta_2$ が比較される(ステップS9)。その答がYESであって減速度 $\beta_{max}$ が設定減速度 $\beta_2$ 未満の場合には、そのままの状態車両が演算区間S内にあるコーナーを十分に通過可能であると判断され、P点がO点に置き換えられてステップ1に復帰する(ステップS10)。

【0037】一方、前記ステップS9の答がNOであって減速度 $\beta_{max}$ が設定減速度 $\beta_2$ 以上となった場合には、警報手段12が作動してドライバーに減速を指示する(ステップS11)。警報手段12はブザーやチャイムから構成されるもので、減速度 $\beta_{max}$ が設定減速度 $\beta_1$ を越えた度合に応じてブザーの音量を増加させたり、チャイムの発音間隔を狭める等の手段でドライバーに警報が発せられる。

【0038】また、ステップS9で減速度 $\beta_{max}$ が設定減速度 $\beta_2$ 以上となった場合には、更に減速度 $\beta_{max}$ がステップS6で求めた設定減速度 $\beta_1$ と比較される(ステップS12)。その答がYESであって減速度 $\beta_{max}$ が設定減速度 $\beta_2$ 以上の場合には、警報手段12に加えてブレーキ装置やオートクルーズ装置から構成される車速調整手段13が作動し(ステップS13)、これにより現在の車速 $V_0$ が適正速度 $V_p$ になるまで減速され、P点がO点に置き換えられてステップ1に復帰する(ステップS14)。

【0039】上記作用を図9及び図10に基づいて更に説明する。

【0040】演算区間S内に例えば適正速度 $V_p=30\text{ km/h}$ のノードeがあり、車両が車速 $V_0=50\text{ km/h}$ でノードa、b、c、dを通過して前記ノードeに接近する場合を考える。図9(A)及び図10(A)に示す従来例では、車両の現在位置とノードeの距離の大小に関わらず、現在の車速が適正速度 $30\text{ km/h}$ を越えていれば警報が発せられ、ドライバーが例えばノードdの手前でブレーキを操作して車速が $30\text{ km/h}$ まで低下したときに警報が解除される。

【0041】一方、図9(B)及び図10(B)に示す本発明では、車両の現在位置とノードeまでの距離 $S_a\sim S_d$ が考慮され、その距離 $S_a\sim S_d$ を走行する間に現在の車速 $50\text{ km/h}$ から適正速度 $30\text{ km/h}$ まで減速するための減速度 $\beta_a\sim\beta_d$ がそれぞれ演算される。そして前記演算した減速度 $\beta_a\sim\beta_d$ がコーナーの曲率や路面状態を考慮した設定減速度 $\beta_1$ 及び設定減速度 $\beta_2$ と比較され、その結果に応じて警報或いは減速が行われる。従って、通過すべきコーナーの状態と実際の車両の走行状態とを適切に考慮して、車速をより適切に制御することができる。

【0042】ところで、市街地には図11に示すようなクランク路、交差点、分岐点等が多く存在するが、このような急激なコーナー部では前述の図7の手法による曲

率半径の計算を正確に行うことができないため、その場所での正確な適正速度を求めるのが困難である。また一般道と高速道とでは曲率半径が同一であっても適正速度は自ずから異なっており、更に山岳道においては、車速が増加し易く制動が効き難い下り坂と、その逆の上り坂とで適正速度が異なってくる。そこで以下の実施例では、市街地、高速道、山岳道等において前述の通常制御と異なる制御が行われる。

【0043】即ち、図12のフローチャートにおいて、ステップS101で地図情報に基づいて車両が市街地に進入したと判断され、更にステップS102、S103で車両が交差点を直進すると判断された場合には、ステップS104で予め設定された直進走行の適正速度 $V_1$ が読み込まれる。そしてステップS105で前記適正速度 $V_1$ と現在の車速 $V_0$ とが比較され、現在の車速 $V_0$ が適正速度 $V_1$ を上回っている場合にはステップS106で警報手段12が作動する。

【0044】一方、ステップS102、S103、S107で車両が交差点を右折すると判断された場合には、ステップS108で予め設定された右折の場合の適正速度 $V_2$ が読み込まれるとともに、車両が交差点を左折すると判断された場合には、ステップS109で予め設定された左折の場合の適正速度 $V_3$ が読み込まれる。また、ステップS102、S110で車両が交差点角 $90^\circ$ 以下の分岐点又はクランク路を通過すると判断された場合には、ステップS111で対応する適正速度 $V_4$ が読み込まれる。而して、ステップS112で前記適正速度 $V_2$ 、 $V_3$ 、 $V_4$ に基づいて前述した図3のフローチャートに基づく通常制御が行われる。尚、ステップS102、S110で車両が交差点でも分岐点でもクランク路でもない通常路を走行すると判断された場合にはステップS112で通常の適正速度 $V_p$ に基づいて前述した通常制御が行われる。

【0045】ステップS101、S113で車両が山岳路に進入したと判断されると、ステップS114で地図情報に基づいて上り坂か下り坂かの傾斜方向および勾配の大きさが読み込まれ、ステップS115で補正された山岳路の適正速度 $V_5$ が算出される。またステップS101、S113、S116で車両が高速道に進入したと判断されると、ステップS117で補正された高速路の適正速度 $V_6$ が算出される。そして、前記ステップS112で前記各適正速度 $V_5$ 、 $V_6$ に基づいて前述した通常制御が行われる。尚、ステップS101、S113、S116で車両が市街地でも山岳路でも高速路でもない通常路を走行すると判断された場合には、ステップS112で通常の適正速度 $V_p$ に基づいて前述した通常制御が行われる。

【0046】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明は前記実施例に限定されるものでなく、種々の小設計変更を行うことが可能である。

## 【0047】

【発明の効果】以上のように本発明の第1の特徴によれば、車両がコーナーを適正な車速で通過するために必要な減速度の基準となる基準減速度を路面状態検出手段の出力に基づいて求める基準減速度演算手段と、路面状態検出手段、地図情報出力手段及び現在位置検出手段の出力に基づいて車両が道路のコーナーを通過し得る通過適正車速を求める通過適正車速演算手段と、通過適正車速演算手段及び車速検出手段の出力に基づいて前記コーナーを通過するために必要な車両の減速度を演算する減速度演算手段とを設け、減速度演算手段で求めた減速度が基準減速度演算手段で求めた基準減速度を越えた場合に判断手段が車速調整手段を作動させるようにしたので、車両がコーナーを確実に通過し得るように路面状態、現在の車速、車両の現在位置とコーナーとの距離、コーナーの曲率半径等を考慮して的確な減速を行わせることができる。即ち、路面状態検出手段、地図情報出力手段及び現在位置検出手段の出力に基づき求めた適正車速と実車速との単なる比較に応じて車速調整を行うのではなく、その適正車速及び実車速に基づいてコーナーを適正な車速で通過するために必要な車両の減速度を演算し、その減速度が、路面状態に基づいて求めた前記基準減速度を越えた場合に車速調整を行うようにしているので、コーナー通過時にタイヤの路面に対する必要なグリップ力を確保しながら減速を的確に行うことができ、従って、タイヤのスリップを効果的に回避しつつ適正な車速でコーナーを無理なく通過することができる。

【0048】また本発明の第2の特徴によれば、減速度演算手段で求めた減速度が基準減速度演算手段で求めた前記基準減速度よりも小さい基準減速度を越えた場合に警報手段を作動させているので、車速調整手段を作動させる前段階として警報手段を作動させてドライバーに注意を促し、コーナーの通過を一層適正に行わせることができる。

【0049】また本発明の第3の特徴によれば、基準減速度演算手段及び車速検出手段の出力に基づいて地図上の演算区間を決定しているので、路面状態と車速の大小に応じてコーナーを通過するために必要な減速度を演算する演算区間の長さを変更される。これにより、車両の走行状態に応じた必要充分な演算を行わせて演算処理時間を短縮することができる。

【0050】また本発明の第4の特徴によれば、基準減速度演算手段がドライバー状態に応じて基準減速度を補正可能であるので、ドライバーの技量等に応じた適切な車速調整を行うことが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】自動車の車速制御装置の全体構成を示すブロック図

【図2】制御部のブロック図

【図3】車速制御装置の作用を示すメインルーチンのフローチャート

【図4】図3のステップS3のサブルーチンのフローチャート

【図5】設定最大旋回加速度 $\alpha_0$ と設定最大減速度 $\beta_0$ の関係を示す概念図

【図6】図3のステップS8のサブルーチンのフローチャート

【図7】道路の曲率半径Rを求める手法の説明図

【図8】減速度 $\beta_p$ を求める手法の説明図

【図9】作用の説明図

【図10】作用の説明図

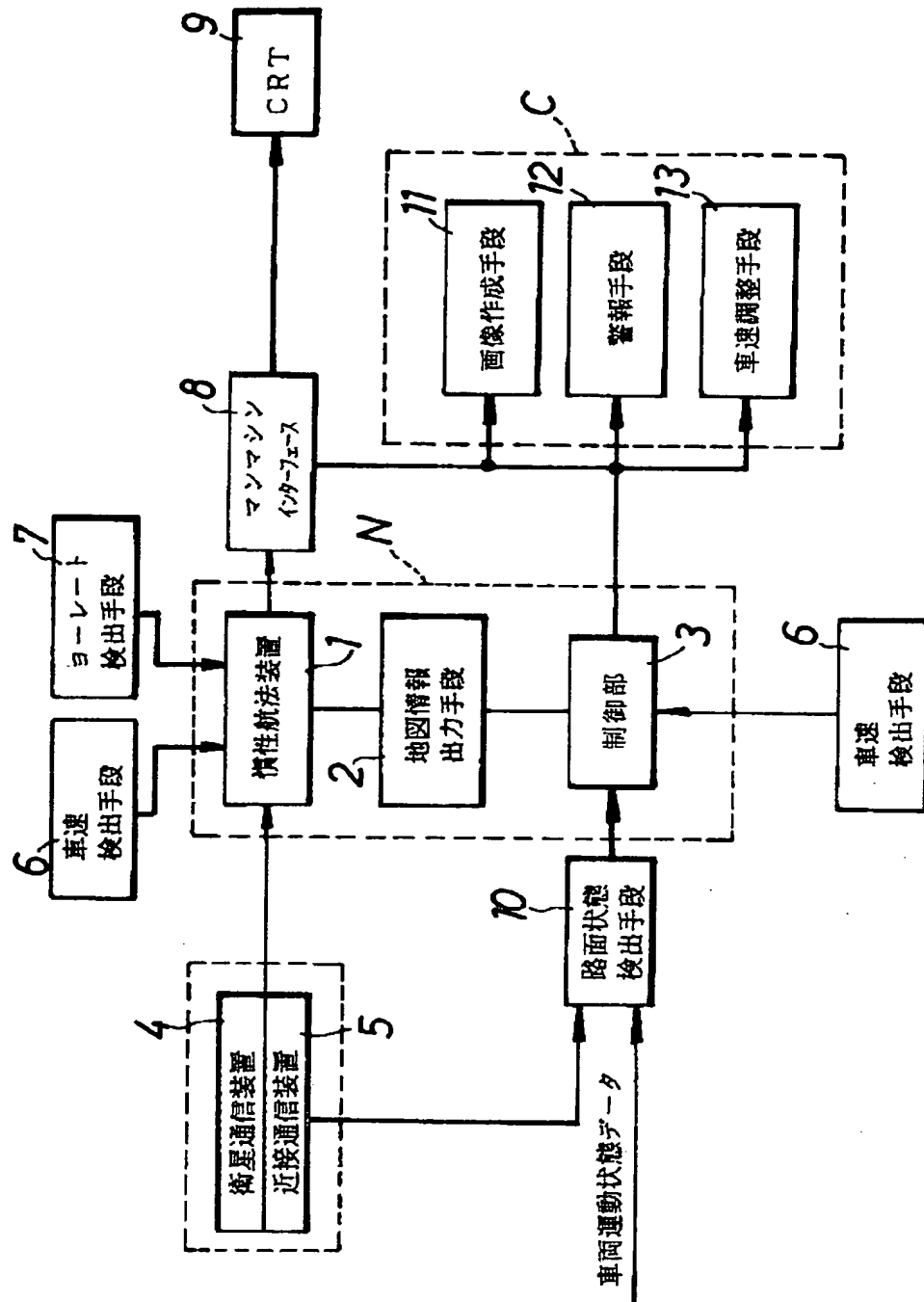
【図11】市街地における道路の説明図

【図12】市街地、高速道、山岳道等における制御のフローチャート

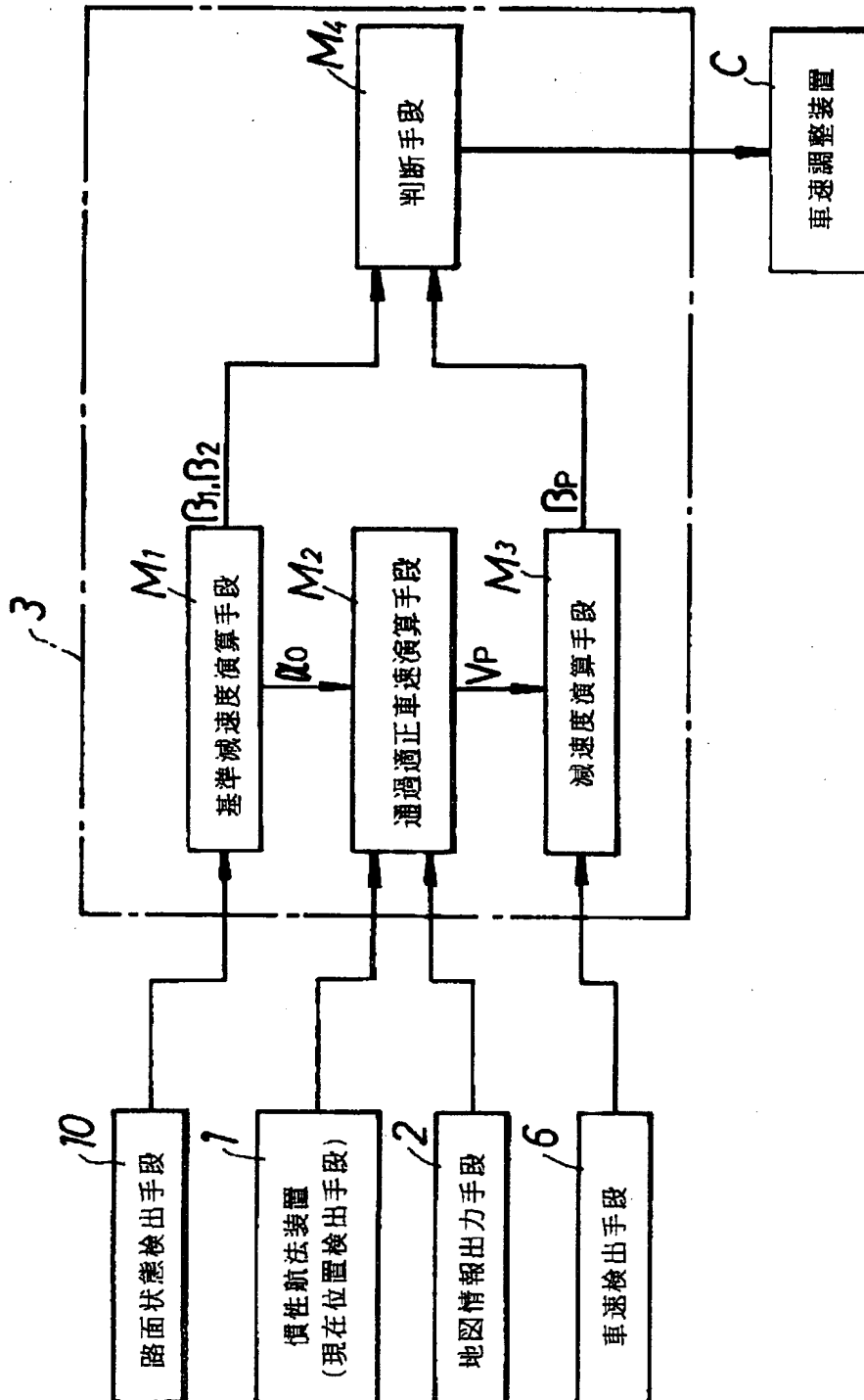
## 【符号の説明】

1	慣性航法装置（現在位置検出手段）
2	地図情報出力手段
3	制御部（制御手段）
6	車速検出手段
10	路面状態検出手段
12	警報手段
13	車速調整手段
K	路面状態係数（路面状態）
M <sub>1</sub>	基準減速度演算手段
M <sub>2</sub>	通過適正車速演算手段
M <sub>3</sub>	減速度演算手段
M <sub>4</sub>	判断手段
S	演算区間
V <sub>0</sub>	車速
V <sub>p</sub>	適正車速
$\beta_0$ , $\beta_1$ , $\beta_2$	基準減速度
$\beta_p$	減速度

【図1】

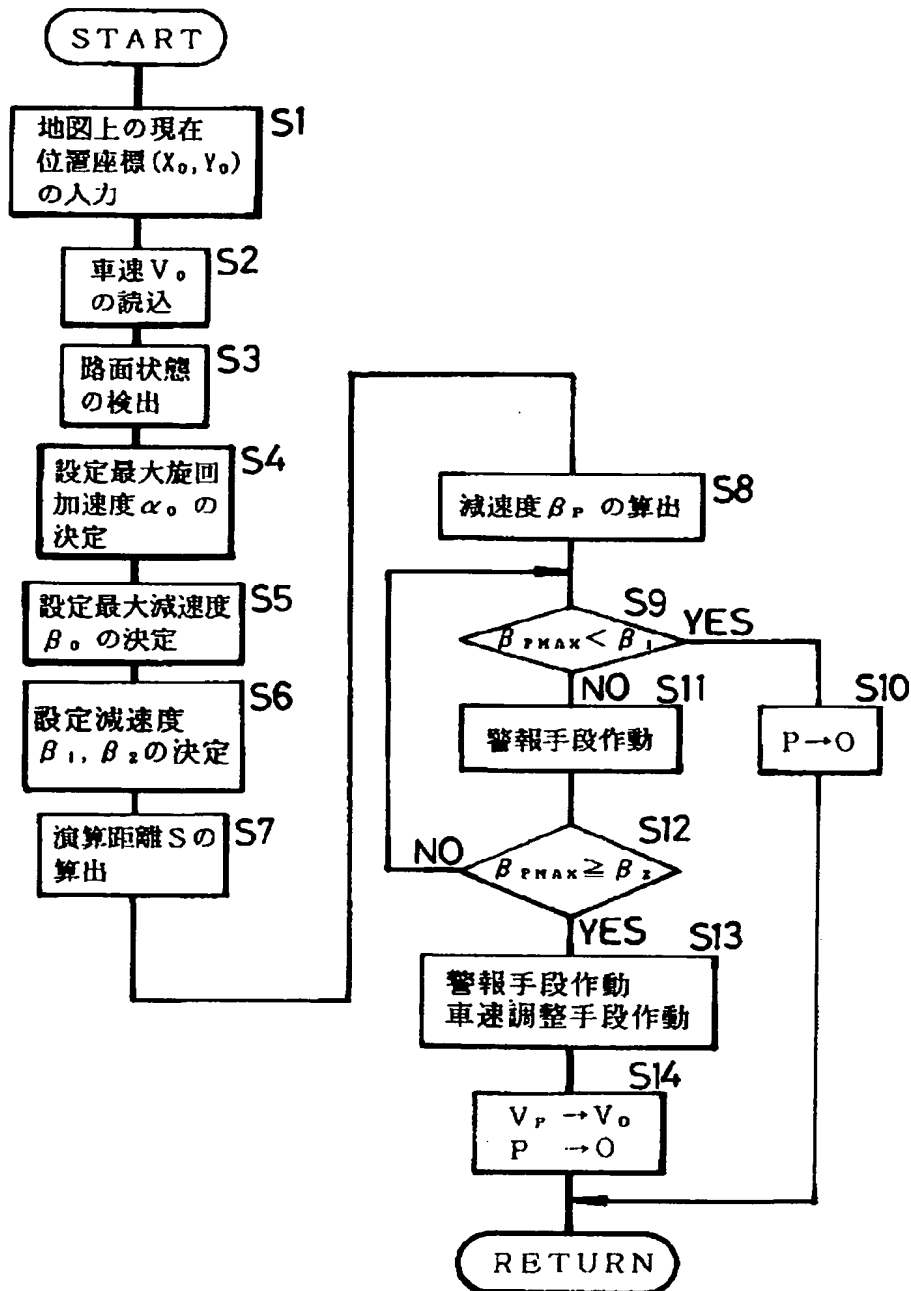


【図 2】

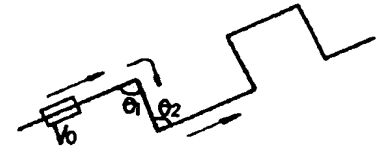




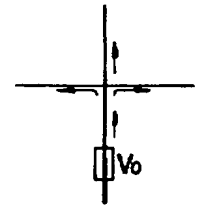
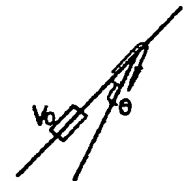
【図 3】



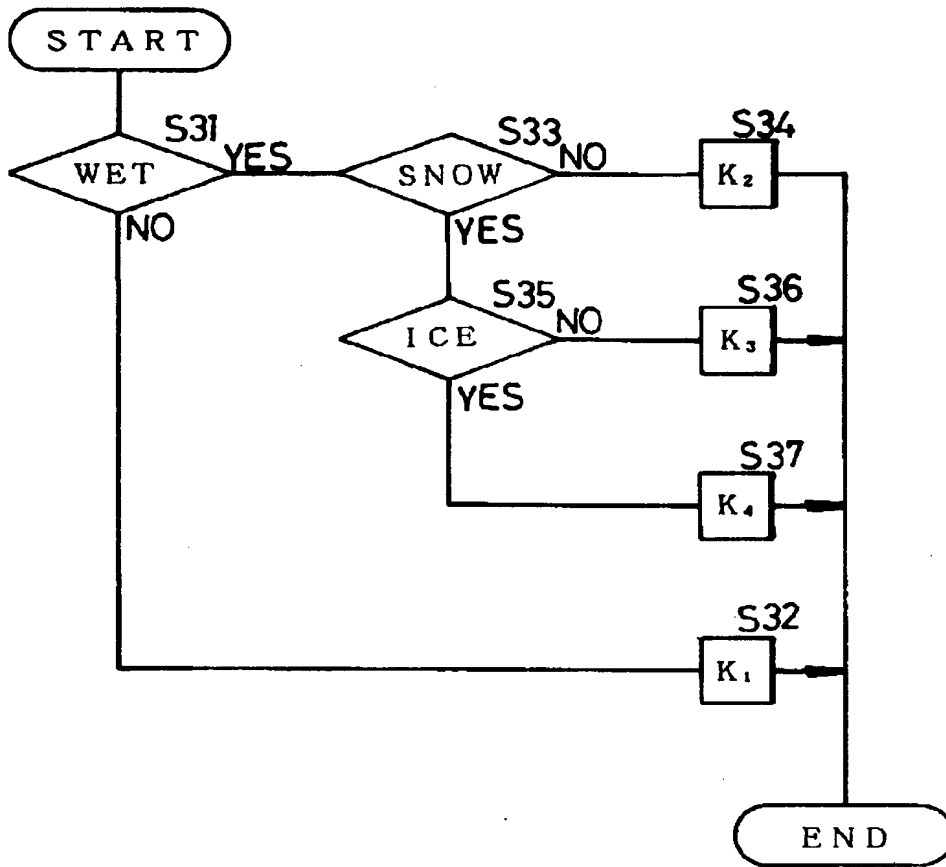
【図 11】

(A) クランク路 ( $\theta < 90^\circ$ )

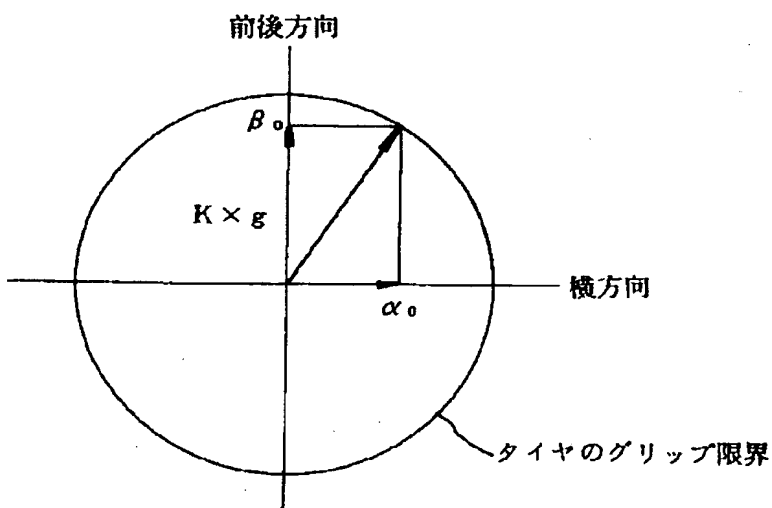
(B) 交差点

(C) 分岐点 ( $\theta < 90^\circ$ )

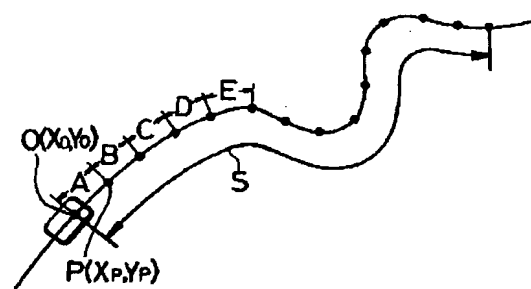
【図 4】



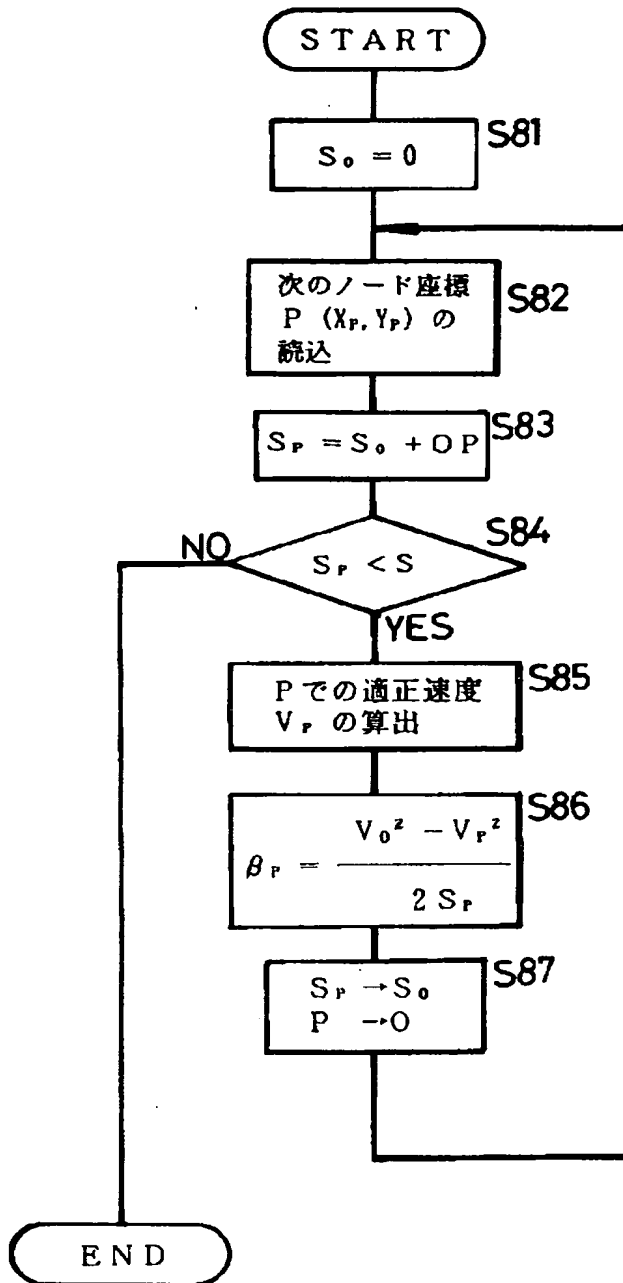
【図 5】



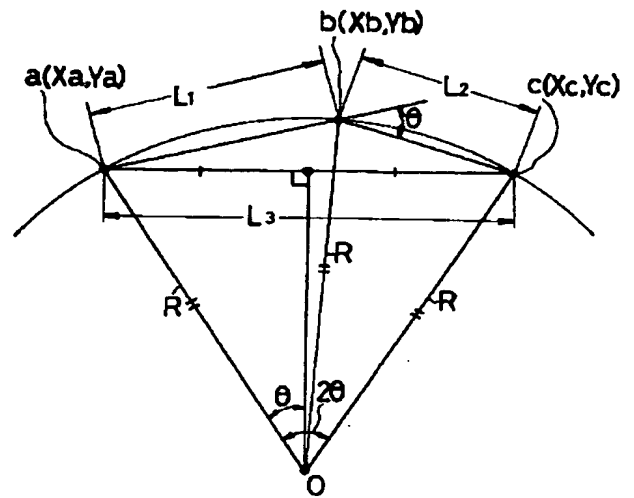
【図 8】



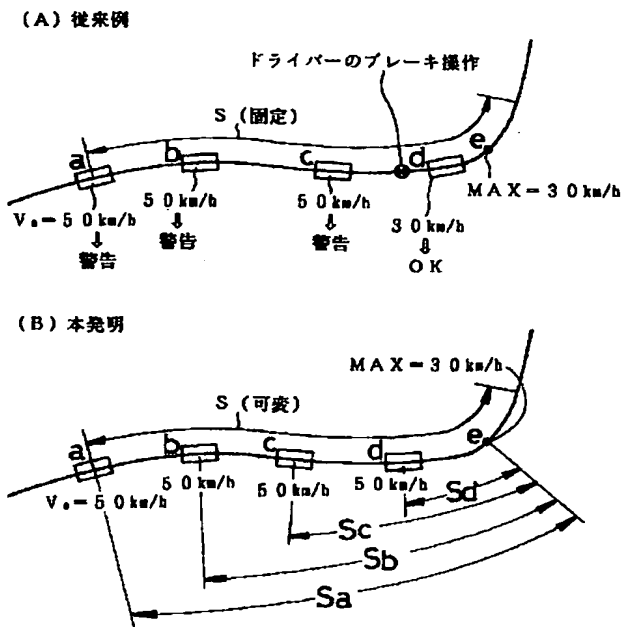
【図 6】



【図 7】

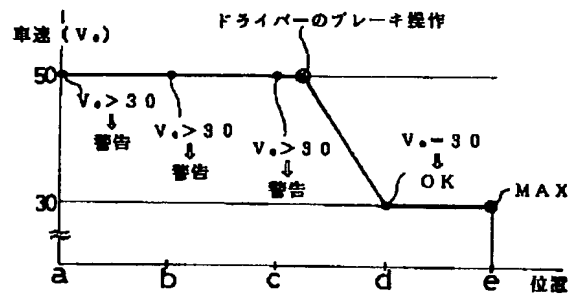


【図 9】

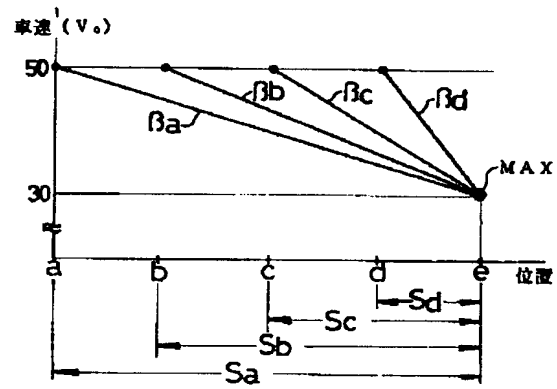


【図 10】

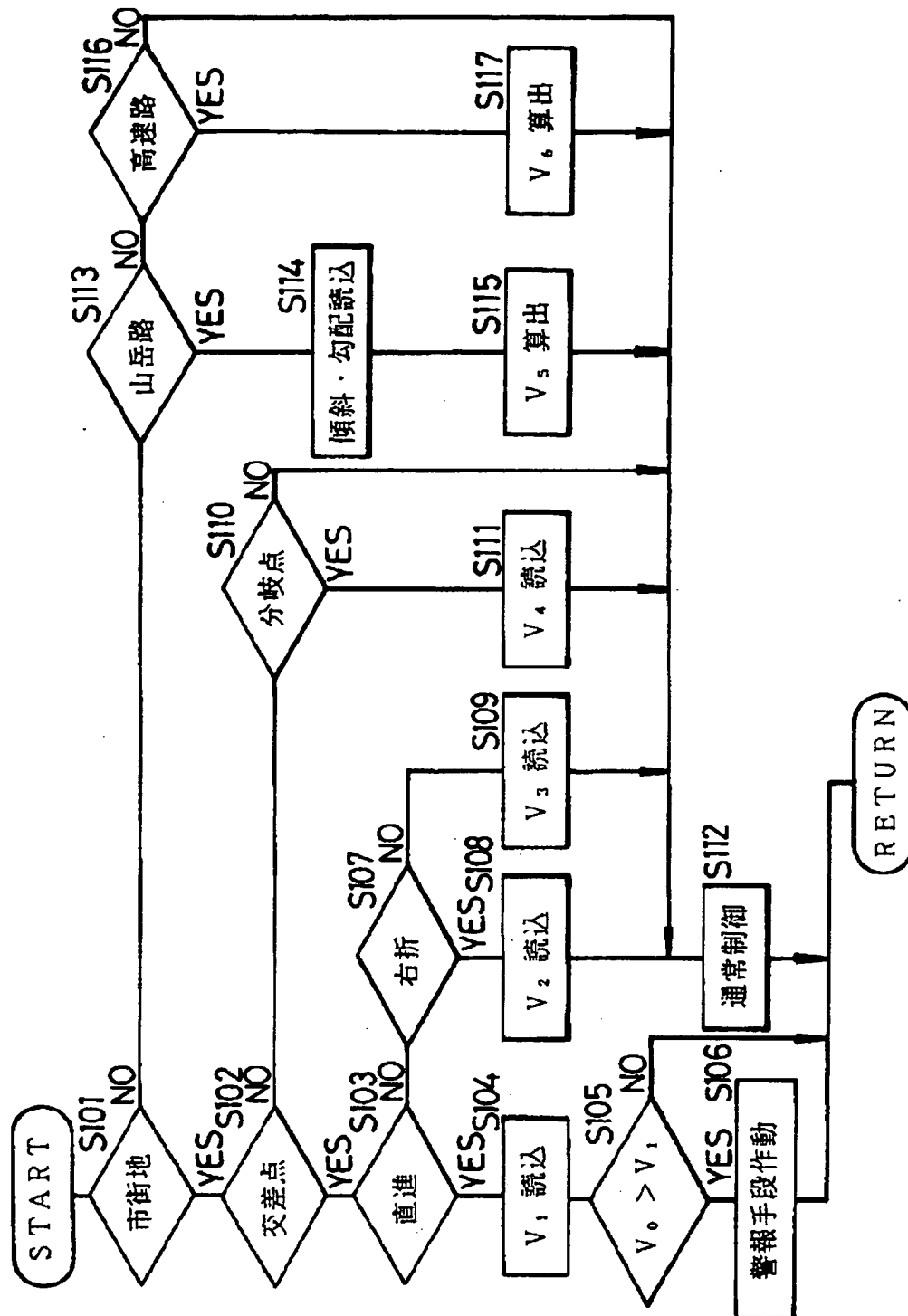
(A) 従来例



(B) 本発明



【図 12】



## フロントページの続き

(72)発明者 宮地 康弘

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式  
会社本田技術研究所内

(56)参考文献 特開 平4-236699 (J P, A)

特開 平4-15799 (J P, A)

(72)発明者 紙谷 博之

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式  
会社本田技術研究所内(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, D B名)

G08G 1/09

G01C 21/10

G08G 1/0969